

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 001694

## Intyg Certificate

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande *Eco Lean Research & Development AS, Köpenhamn DK*  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer *0303142-4*  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum *2003-11-26*  
Date of filing

*Stockholm, 2004-11-24*

*För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office*

*Görel Gustafsson*

*Avgift  
Fee*

**BEST AVAILABLE COPY**

**AWAPATENT AB**

Kontor/Handläggare  
Helsingborg/Malin Larsson/MAL

ECO LEAN RESEARCH &  
DEVELOPMENT A/S

Ansökningsnr

Vår referens  
SE-2024013

1

VÄRMEVÄXLARPLATTA OCH EN PLATTVÄRMEVÄXLARE INNEFATTANDE  
SÅDANA PLATTOR

**TEKNIKENS OMRÅDE**

Föreliggande uppfinning avser en värmeväxlarplatta innefattande ett antal från värmeväxlarplattans plan utskjutande turbulensfrämjande utsprång. Uppfinningen  
5 avser även en plattvärmeväxlare innefattande sådana plattor.

**TEKNIKENS BAKGRUND**

Plattvärmeväxlare är mycket vanligt förekommande  
10 inom livsmedelsindustrin för exempelvis processer för värmebehandling av mjölk och juice. En plattvärmeväxlare innefattar i sin enklaste utföringsform ett antal korrugerade plattor med mellanliggande packningar. Plattorna pressas samman i ett stativ med röranslutningar för in-  
15 och utlopp av två fluider, dels den fluid som skall tempereras dels den fluid som används för temperering. De två fluiderna anbringas att strömma på ömse sidor om plattorna så att den ena fluiden strömmar mellan vartannat plattpar och så att den andra fluiden strömmar mellan  
20 angränsande plattpar. Antalet plattor och deras storlek beror bland annat av flödeshastighet, fluidernas fysiska egenskaper, tryckfall samt fluidernas in- och uttemperatur.

Medelst plattornas korrugering erhålls ett turbulent  
25 flöde genom större delen av spalttvärsnittet mellan två plattor samt en stor specifik yta, vilket medför hög värmeöverföringskapacitet. Det finns en mycket stor mängd dokument inom området, vilket påvisar en intensiv utveckling av olika korrugeringar.

Dokument US 4 569 391 beskriver exempelvis en platt-  
värmväxlare i vilken respektive platta är försedd med  
halvsfäriska utsprång. Utsprången i en första platta är  
anordnade att med sin konvexa mantelyta ligga an mellan  
5 utsprången i en andra angränsande platta.

En annan variant visas i US 2 306 526. Detta doku-  
ment visar en plattvärmväxlare i vilken en första platta  
med halvsfäriska utsprång är anordnad att ligga an mot en  
andra platta med motsvarande utsprång på ett sådant sätt  
10 att utsprången i den första och andra plattan är riktade  
i diametralt motsatt riktning.

Ett tredje dokument US 2 281 754, visar en plattvär-  
meväxlare i vilken plattorna innefattar halvsfäriska ut-  
språng. Plattorna är så inbördes anordnade att utsprången  
15 i en första platta ligger an mot ett plant parti på bak-  
sidan av en andra platta.

Gemensamt för dessa lösningar är att plattorna inne-  
fattar halvsfäriska utsprång för alstrande av turbulent  
flöde genom större delen av spalttvärsnittet mellan två  
20 angränsande plattor. Det är dock önskvärt med en ytter-  
ligare förbättring av värmeöverföringskapaciteten.

#### ÄNDAMÅL MED FÖRELIGGANDE UPPFINNING

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att till-  
25 handahålla en vidareutveckling av, och en alternativ  
lösning till, de tidigare kända geometrierna hos värme-  
växlarplattor.

Ett annat ändamål är att erhålla värmväxlarplattor  
som bidrar till ökad turbulens samt främjar uppbrytningen  
30 av laminära gränsskikt.

Ytterligare ett ändamål med uppfinningen är att  
tillhandahålla en ökad specifik yta hos värmväxlar-  
plattor.

Ännu ett ändamål med uppfinningen är att åstadkomma  
35 en plattvärmväxlare med förbättrade värmeöverförings-  
egenskaper.

## SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

För uppnående av de ovan angivna samt ytterligare icke angivna ändamål, vilka kommer att framgå av den efterföljande beskrivningen, avser föreliggande uppfinning en värmeväxlarplatta med de i krav 1 angivna särdragen. Uppfinningen avser vidare i enlighet med krav 9 en plattvärmeväxlare innefattande sådana värmeväxlarplattor.

Närmare bestämt anvisas en värmeväxlarplatta innefattande ett antal från värmeväxlarplattans plan utskjutande turbulensfrämjande utsprång. Värmeväxlarplattan kännetecknas av att utsprången har en ytprofilering för främjande av uppbrytning av laminära gränsskikt.

Inom strömningsteknik används ofta termen "laminärt gränsskikt". Termen syftar allmänt, och i denna ansökan, på den del av en strömmande fluidvolym som strömmar så nära en begränsningsyta att den viskösa kraften dominerar över övriga krafter. Den därigenom låga flödeshastigheten innebär att denna del av fluidvolymen närmast begränsningsytan strömmar laminärt, medan den resterande delen av fluidvolymen strömmar turbulent. I fallet med plattvärmeväxlare uppstår således dessa laminära gränsskikt utmed ytorna hos de värmeväxlarplattor som tillsammans bygger upp en plattvärmeväxlare. Den i uppfinningen använda ytprofileringen på utsprågens mantelytor bildar således en "ytråhet" som främjar uppbrytning av de laminära gränsskikten. Uppbrytningen främjar med andra ord uppkomsten av ett turbulent flöde i fluidvolymen genom hela eller större delen av ett av två värmeväxlarplattor avgränsat spalttvärsnitt. Genom att fluidvolymen genom hela, eller större delen av spalttvärsnittet strömmar turbulent erhålls en mycket effektiv omblanding av fluiden och därmed en effektiv temperering av den fluid som skall tempereras, respektive effektiv värmeöverföring från/till den fluid som används för temperering.

Det bör inses att beroende på hur respektive värmewäxlarplatta är framställd kommer värmewäxlarplattans fram- respektive baksida att ha olika profil. En pressad värmewäxlarplatta har exempelvis en sida med konkav profilering och en sida med konvex profilering. Fluidernas strömningsmönster kommer således att bli olika på de båda sidorna. Vilken fluid som är i kontakt med vilken sida av värmewäxlarplattan bestäms från fall till fall, liksom utskottens respektive ytprofileringens geometri och profildjup.

Ytprofileringen ökar även den specifika ytan, vilket ytterligare gynnar tempereringen av den fluid som skall tempereras, och gynnar även värmeöverföringen till/från den fluid som används för temperering.

Med specifik yta avses var och en av de ytor som under drift exponeras för de fluider som strömmar genom plattvärmewäxlaren. Värmewäxlarplattans fram- och baksida har således var sin specifik yta. Den ökade turbulensen i kombination med de ökade specifika ytorna ökar plattvärmewäxlarens totala värmeöverföringskapacitet, vilket möjliggör snabbare flöden och därmed högre produktionskapacitet.

I en föredragen utföringsform är värmewäxlarplattan tillsammans med ett flertal identiska värmewäxlarplattor stapelbar på ett sådant sätt att utsprången i en första värmewäxlarplatta delvis inrymmer i utsprången i en andra värmewäxlarplatta. Det är vidare föredraget att utsprången är symmetriskt anordnade. Genom att värmewäxlarplattorna på detta vis är stapelbara kan, med hjälp av sedvanliga packningar och distanser, en önskad spaltbredd och ett önskat spalttvärsnitt säkerställas mellan plattorna. Vidare erhålls en kompakt och utrymmessnål plattvärmewäxlare.

I en annan föredragen utföringsform har ytprofileringen ett profildjup som väsentligt understiger utsprångens djup. Ytprofileringen skall således vara så pass fin

att den till skillnad från utsprången förmår att bryta upp och eventuellt eliminera de laminära gränsskikten närmast värmeväxlarplattorna. Det laminära gränsskiktets tjocklek är unik för varje utformning av värmeväxlarplattan, och värmeväxlarplattan anpassas därför efter den fluid som skall tempereras respektive efter den fluid som används för temperering, varför inga mått eller förhållande mellan ytprofileringens profildjup och utsprångets djup kan ges. Exempel på viktiga parametrar är fluidernas hastighet och viskositet.

I ännu en föredragen utföringsform är ytprofileringen konkavt eller konvext anordnad relativt utsprången.

Det är vidare föredraget att den geometriska övergången mellan värmeväxlarplattans plan och utsprången är radieförsedd samt att ytprofileringen utgörs av sfäriska eller ellipsoida segment. Ytprofileringen i kombination med utsprången kan således i dessa föredragna utföringsformer sägas bilda en golfbollsliknande struktur. Radien i kombination med den sfäriska eller ellipsoida formen gör att värmeväxlarplattan inte har några skarpa kanter eller hörn som kan bilda svåråtkomliga skrymslen som konventionella rengöringsmetoder inte förmår att komma åt. Detta är mycket viktigt ur livsmedelshygieniska aspekter, eftersom svåråtkomliga skrymslen kan ge oönskad tillväxt av bakterier och andra organismer. Den mjuka geometrin är vidare gynnsam ur formningstekniska aspekter.

Enligt en annan aspekt av uppfinningen avser denna en plattvärmeväxlare innefattande värmeväxlarplattor med i respektive värmeväxlarplatta anordnade turbulensfrämjande utsprång. Plattvärmeväxlaren kännetecknas av att respektive utsprång har en ytprofilering för främjande av uppbyggnad av laminära gränsskikt.

Plattorna kan vara anordnade på en rad olika sätt i plattvärmeväxlaren. Exempelvis kan värmeväxlarplattorna vara så anordnade att utsprången i en första värmeväxlar-

platta vid stapling delvis inrymmer i utsprången i en  
andra värmväxlarplatta. Värmväxlarplattorna kan exem-  
pelvis även vara parvis anordnade med ett första plattpar  
och ett andra, till det första, angränsande plattpar, i  
5 vilka plattpar en första och andra platta är anordnade  
med utsprången riktade från varandra och i vilka det mel-  
lan den första och andra plattan är anordnat en spalt.  
Den senare varianten medger att de två i plattvärmväx-  
laren använda fluiderna kan anordnas att strömma genom  
10 olika spalttvärsnitt och därmed erhålla olika strömnings-  
mönster.

#### BESKRIVNING AV RITNINGAR

I det följande kommer uppfinningen att beskrivas  
15 närmare i exemplifierande syfte med hänvisning till bifo-  
gade ritningar, vilka visar en för närvarande föredragen  
utföringsform.

Fig 1 visar en schematisk skiss av en utföringsform  
av en platta enligt föreliggande uppfinning.

20 Fig 2a och 2b visar två exempel på stapling av plat-  
tor i en plattvärmväxlare.

Fig 3 visar en delförstoring av ett utsprång i plat-  
tan enligt fig 1.

#### 25 TEKNISK BESKRIVNING

Med hänvisning till fig 1 visas schematiskt en del  
av en värmväxlarplatta 1, fortsättningsvis benämnd  
platta, enligt föreliggande uppfinning för användning i  
en plattvärmväxlare, ej visad. Plattan 1 innefattar på  
30 sedvanligt vis ett plattelement 2 med ett flertal från  
plattans plan 3 utskjutande utsprång 4. Utsprången 4 har  
i den illustrerade utföringsformen formen av sfäriska  
segment. Det bör dock inses att även andra geometrier hos  
utsprången är möjliga. Huvudsyftet med utsprången 4 är  
35 att de ska främja ett turbulent flöde hos en fluid som

strömmar genom en av två intilliggande plattor 1 avgränsad spalt.

Beroende på hur plattorna 1 är tänkta att staplas för bildande av en plattvärmeväxlare kan plattornas 1 utsprång 4 orienteras på en rad olika sätt, vilka bäst inses av fackmannen, och därmed bilda olika spalttvärsnitt X, Y, se fig 2a och 2b.

En mycket utrymmessnål plattvärmeväxlare erhålls exempelvis om utsprången 4 är symmetriskt anordnade samt utformade på ett sådant sätt att utsprången 4 i en första platta 1A delvis inrymmes i de av utsprången 4 i en andra platta 1B, bildade urtagen 4', se fig 2a. Mellan de båda plattorna 1A och 1B anordnas en spalt, genom vilken de i plattvärmeväxlaren använda fluiderna kan strömma. De i plattvärmeväxlaren använda fluiderna kommer därigenom att strömma genom identiska eller väsentligen identiska spalttvärsnitt X, Y.

Plattorna 1 kan även staplas på ett sådant sätt att värmeväxlarplattorna 1 är parvis anordnade med ett första plattpar 10 och ett andra, till det första, angränsande plattpar 10', i vilka plattpar 10, 10', en första 1A och andra platta 1B är anordnade med utsprången 4 riktade från varandra, se fig 2b. Mellan den första 1A och andra 1B plattan i respektive plattpar 10, 10' samt mellan respektive plattpar anordnas en spalt. Spalterna bildar de passager med spalttvärsnitt X, Y genom vilka de i plattvärmeväxlaren använda fluiderna kan strömma. Härigenom kommer de två i plattvärmeväxlaren använda fluiderna i denna variant att strömma genom olika spalttvärsnitt X, Y.

Det bör inses att plattorna 1 kan staplas på ett oändligt antal sätt och att uppfinningen inte ska begränsas av på vilken sida om utsprången 4 som de i plattvärmeväxlaren använda fluiderna strömmar. Vidare bör det inses att de olika plattorna inte behöver ha samma geometri på sina utsprång.



Med hänvisning till fig 3 är den geometriska övergången 5 mellan plattans 1 plan 3 och respektive utsprång 4 anordnad med en radie eller med en på annat sätt mjuk geometri. En mjuk geometrisk övergång är av stor betydelse ur hygiensynpunkt eftersom plattvärmeväxlare vid användning inom livsmedelsindustrin kräver frekvent och mycket noggrann rengöring. Eventuella skarpa geometriska övergångar kan bilda svåråtkomliga utrymmen som kan bilda tillväxtzoner för bakterier och andra organismer. Det bör dock inses att mjuka geometriska övergångar även minskar strömningsmotståndet till nackdel för en ökad turbulens.

Utsprången 4 kan utgöras av isolerade zoner, såsom exempelvis sfäriska eller ellipsoida segment, men kan även utgöras av helt eller delvis kontinuerliga zoner i form av exempelvis vågor eller rillor, dvs en på något sätt korrugerad yta.

Utsprången 4 formas lämpligen genom pressning, varigenom utsprången utgör skålförmiga utbuktningar. Den ena sidan av plattan 1 kommer därmed att ha utsprång 4 medan den andra sidan kommer att ha motsvarande urtag 4'.

Utsprången 4 är försedda med en ytprofilering 6, vilket tydligare visas i fig 3. Ytprofileringens huvudsyfte är att ytterligare underlätta och främja uppbyggnaden av de laminära gränsskikten närmast plattorna och därmed främja eller framtvinga ett turbulent flöde genom hela eller större delen av spalttvärsnittet X, Y.

Ytprofileringen 6 utgörs i sin enklaste utföringsform av ett antal sfäriska eller ellipsoida segment i utsprångets 4 mantelyta 7. Det bör dock inses att även andra geometriska former är möjliga, såsom exempelvis kors, stjärnor eller andra prismatiska geometriska former. Antalet möjliga geometriska former är såsom fackmannen inser oändligt. Ytprofileringen 6 kan vara såväl konkav som konvex relativt utsprånget 4 eller vara omväxlande konkavt och konvext. I det fall ytprofileringen 6 är konkavt anordnad

kan den liknas vid en golfbolls yta, dvs utsprångets 4  
mantelyta 7 är kraterförsedd. I det fall ytprofileringen  
6 är konvext anordnad kan utsprångets 4 mantelyta 7  
liknas vid en knottrig eller "vårtförsedd" yta. Det inses  
5 givetvis att genom att plattan 1 företrädesvis formas  
genom pressning kommer den ena sidan att erhålla en  
konkav ytprofilering medan den andra sidan på motsvarande  
sätt erhåller en konvex ytprofilering. Uppfinningen skall  
inte begränsas av vilken sida som är vänd mot den fluid  
10 som skall tempereras.

Ytprofileringen 6 formas liksom utsprånget 4 enklast  
genom pressning, men den kan även utgöras av en exempel-  
vis etsad yta eller av ett profilerat laminat. "Baksidan"  
kommer i de senare fallen att vara helt slät.

15 Utsprånget 4 tillsammans med ytprofileringen 6 främ-  
jar inte enbart ett turbulent flöde genom uppbrytning av  
de laminära gränsskikten utan ökar även de specifika  
ytorna, dvs de mot de i plattvärmväxlaren transporterade  
fluiderna exponerade ytor. Ju större specifik yta,  
20 desto högre värmeöverföring.

Ytprofileringen 6 har ett profildjup som väsentligt  
understiger utsprångets 4 djup. Det bör dock inses att  
valet av profildjup, profiltäthet och orientering beror  
av faktorer såsom de i plattvärmväxlaren transporterade  
25 fluidernas fysiska egenskaper, exempelvis reologi och  
viskositet, önskad grad av turbulens, tryckfall och  
flöde. Detta är faktorer som är specifika för den situa-  
tion i vilken plattvärmväxlaren är avsedd att verka.  
Ytprofileringen måste således anpassas efter respektive  
30 situation så att den förmår att främja uppbrytning av de  
laminära gränsskikten och därmed tillhandahålla eller  
främja ett laminärt flöde genom hela spalttvärsnittet.

Materialet i plattorna 1 bör vara ett material som  
är korrosionsbeständigt, som är lämpligt för livsmedels-  
35 industrin samt som har hög värmekonduktivitet. Den valda

godstjockleken bör vara relativt tunn för ökad värmeöverföring.

Föreliggande uppfinning hänför sig även till en plattvärmeväxlare, ej visad, som är uppbyggd av ett  
5 erforderligt antal plattor 1 med utformning enligt beskrivningen ovan. Antalet plattor 1 beror bland annat av plattvärmeväxlarens kapacitet och beskrivs inte närmare här. Plattorna 1 kan staplas på en mängd olika sätt, varav två olika sätt exemplifieras i beskrivningen  
10 med hänvisning till fig 2a och 2b. Beroende på hur plattorna 1 staplas erhålls olika spalttvärsnitt X, Y och därmed olika strömningsmönster för de för plattvärmeväxlaren avsedda fluiderna. Antalet staplingsmöjligheter är stort och skall inte begränsa uppfinningen.

15 Medelst tätningar, vulster, distanser eller dylikt säkerställes en bestämd spaltbredd och ett bestämt spalttvärsnitt X, Y mellan angränsande plattor för passage av de tilltänkta fluiderna.

Som exempel på den fluid som skall tempereras ges  
20 mjölk, juice, soppa eller puré. Som exempel på den fluid som används för temperering ges vatten.

Sammanfattningsvis innefattar således föreliggande uppfinning plattor 1 för användning i en plattvärmeväxlare, samt en plattvärmeväxlare som använder dylika  
25 plattor. Plattorna 1 innefattar ett antal turbulensalstrande utsprång 4. Utsprången 4 har en ytprofilering 6 som främjar uppbrytning av de laminära gränsskikten närmast plattornas 1 ytor. Ytprofileringens 6 profildjup anpassas efter plattvärmeväxlarens tilltänkta arbetsbetingelser,  
30 men bör väsentligen understiga utsprångets 4 djup och illustrativt bilda en golfbollsliknande struktur. Ytprofileringen 6 kan vara såväl konkav som konvex relativt utsprånget 4. Plattan 1, utsprången 4 och dess ytprofilering 6 bildar tillsammans en yta utan skarpa geometriska  
35 övergångar som är lätt att rengöra och som därmed förhindrar oönskad bakterietillväxt.

Utsprången 4 i kombination med ytprofileringen bildar en stor specifik yta, vilket främjar värmeöverföringen mellan de fluider som transporteras i plattvärmeväxlaren. Vidare förstärker ytprofileringen turbulensen genom att den främjar uppbyggnaden av de laminära gränsskikten närmast plattornas ytor, vilket ytterligare främjar värmeöverföringen.

Det inses att föreliggande uppfinning inte är begränsad till de visade och beskrivna utföringsformerna av plattorna och en därav bildad plattvärmeväxlare. Uppfinningstanken kan exempelvis, mot smärre ändringar, appliceras på andra typer av värmeväxlare, exempelvis på rörvärmeväxlare i vilka de ingående rören förses med utsprång som har en ytprofilering för främjande av uppbyggnad av laminära gränsskikt. Flera modifieringar och varianter är sålunda möjliga och uppfinningen definieras följaktligen uteslutande av de bifogade kraven.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20

PATENTKRAV

1. Värmeväxlarplatta (1) innefattande ett antal från  
värmeväxlarplattans plan (3) utskjutande turbulensfräm-  
5 jande utsprång (4) k ä n n e t e c k n a d a v  
att utsprången (4) har en ytprofilering (6) för  
främjande av uppbyggnad av laminära gränsskikt.

2. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vilken till-  
sammans med ett flertal identiska värmeväxlarplattor (1)  
10 är stapelbar på ett sådant sätt att utsprången (4) i en  
första värmeväxlarplatta (1) delvis inrymmer i utsprången  
(4) i en andra värmeväxlarplatta (1).

3. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
utsprången (4) är symmetriskt anordnade.

15 4. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
ytprofileringen (6) har ett profildjup som väsentligt  
understiger utsprångens (4) djup.

5. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
ytprofileringen (6) är konkavt eller konvext anordnad  
20 relativt utsprången (4).

6. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
den geometriska övergången mellan värmeväxlarplattans (1)  
plan (3) och utsprången (4) är radieförsedd.

7. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
25 ytprofileringen (6) utgörs av sfäriska eller ellipsoida  
segment.

8. Värmeväxlarplatta (1) enligt krav 1, vid vilken  
ytprofileringen (6) tillsammans med utsprången (4) bildar  
en golfbollsliknande struktur.

30 9. Plattvärmeväxlare innefattande värmeväxlarplattor  
(1) med i respektive värmeväxlarplatta (1) anordnade  
turbulensfrämjande utsprång (4), k ä n n e t e c k n a d a v  
att respektive utsprång (4) har en ytprofilering (6)  
för främjande av uppbyggnad av laminära gränsskikt.

35 10. Plattvärmeväxlare enligt krav 9, vid vilken

värmväxlarplattorna (1) är så anordnade att utsprången (4) i en första värmväxlarplatta (1) vid stapling delvis inrymmer i utsprången (4) i en andra värmväxlarplatta (1).

5           11. Plattvärmväxlare enligt krav 9, vid vilken värmväxlarplattorna (1) är parvis anordnade med ett första (10) plattpar och ett andra (10'), till det första, angränsande plattpar, i vilka plattpar (10, 10') en första (1A) och andra platta (1B) är anordnade med ut-  
10 sprången (4) riktade från varandra och i vilka plattpar det mellan den första (1A) och andra (1B) plattan är anordnat en spalt.

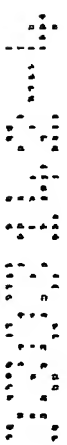
15           12. Plattvärmväxlare enligt krav 9, vid vilken utsprången (4) i respektive värmväxlarplatta (1) är symmetriskt anordnade.

13. Plattvärmväxlare enligt krav 9, vid vilken ytprofileringen (6) har ett profildjup som väsentligt understiger utsprångens (4) djup.

20           14. Plattvärmväxlare enligt krav 9, vid vilken respektive utsprångs (4) ytprofilering (6) är konkavt eller konvext anordnad relativt utsprånget (4).

15. Plattvärmväxlare enligt krav 9, vid vilken utsprången (4) tillsammans med ytprofileringen (6) bildar en golfbollsliknande struktur.

25



## SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en värmväxlarplatta (1) innefattande ett antal från värmväxlarplattans plan (3) utskjutande  
5 turbulensfrämjande utsprång (4). Utsprången (4) har en ytprofilering (6) för främjande av uppbyggnad av laminära gränsskikt. Uppfinningen avser även en plattvärmväxlare innefattande dylika värmväxlarplattor (1).

10

För publicering: Fig 1

15

20

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
0

1/3

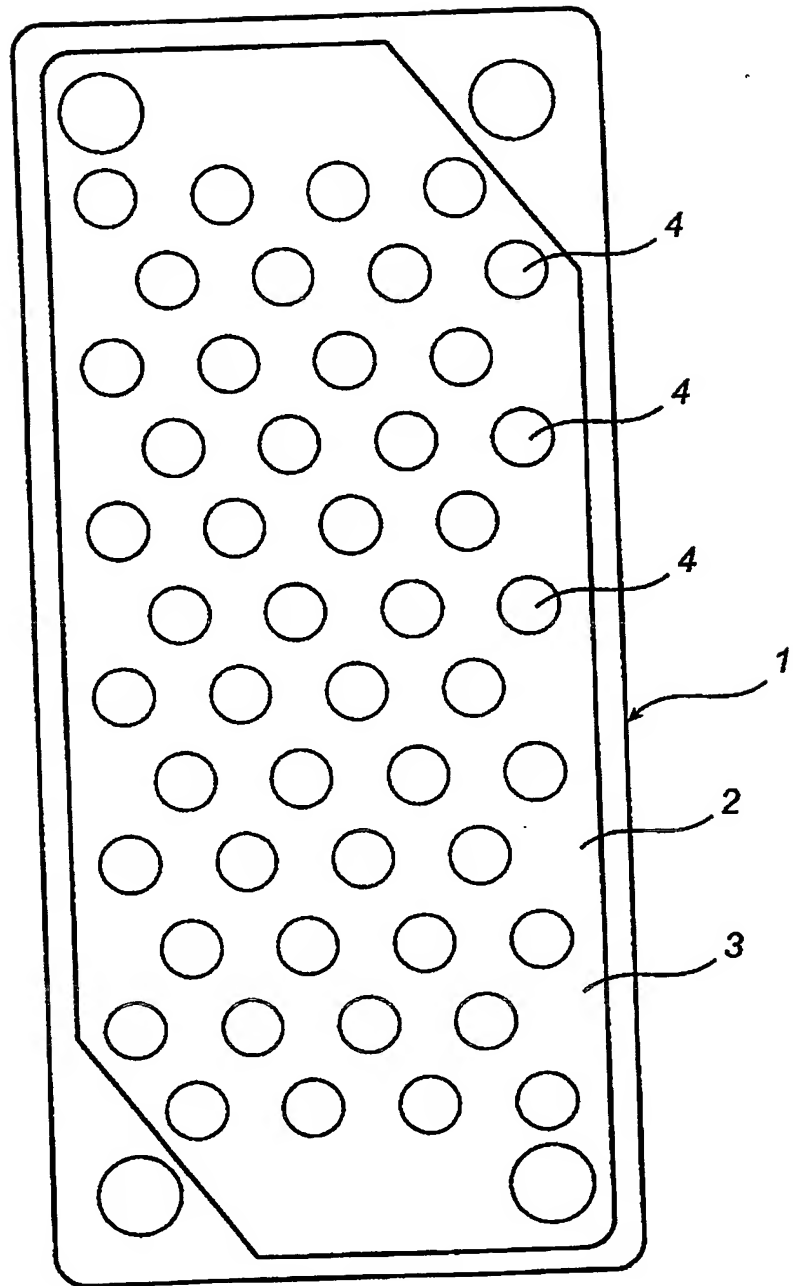


Fig. 1

PR03-11264



2/3

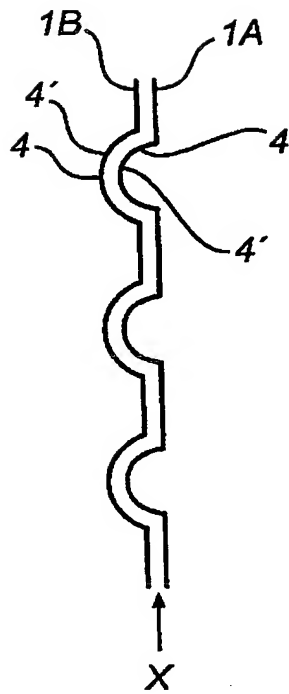


Fig. 2a

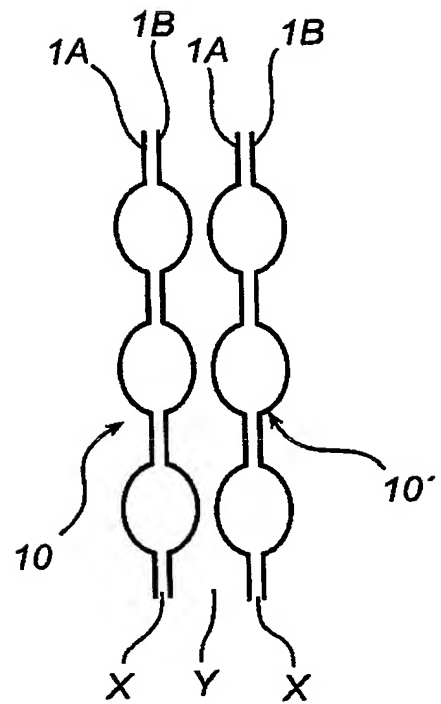
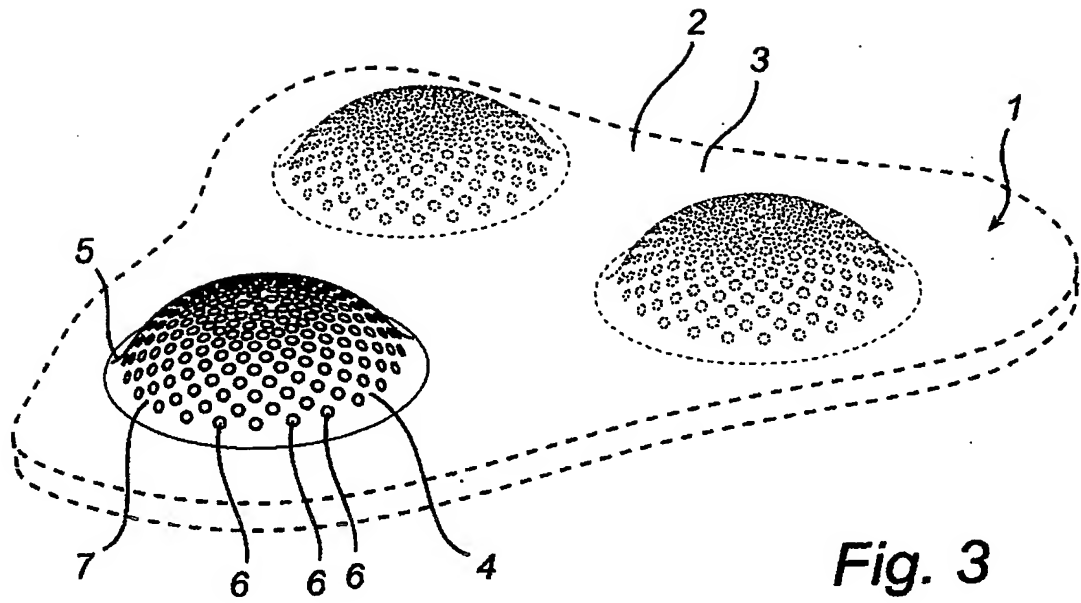


Fig. 2b

3/3



**Fig. 3**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE04/001694

International filing date: 19 November 2004 (19.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE  
Number: 0303142-4  
Filing date: 26 November 2003 (26.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 07 December 2004 (07.12.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**